Math. A.
133

Fq. 5756²

<36626048970015 S

<36626048970015

Bayer. Staatsbibliothek

Mathesis. Gnomonica 613.

Math. A. 133.

Krazer

Digitized by Google

Kurze und gründliche
Anleitung
zur
Zeichnung und Verfertigung
der
Sonnenuhren,
für
Liebhaber, für Baumeiſter, für Lehrbe-
gierige auf das deutlichſte verfaßt
von
J. A. Krazer,
der freyen Künſte und der Weltweisheit Magiſter.

Mit 6 Tafeln.

Grätz, im Verlage bei Franz Ferſtl.
1 7 9 2.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Vorerinnerung.

Schon oft ereignete es ſich, daß an mich Anfrage geſchah um ein kleines, aber deutliches Werklein über die Verfertigung der Sonnenuhren. Maurerpoliere, und andere, die am Lande zu leben hatten, haben an mich dieſe Frage gemacht um eine ſolche Unterweiſung, beſonders, wenn ſie für ſelbe kurz und deutlich wäre, theils für ihr Metie, theils für ihren Zeitvertreib: um doch dadurch nützbar ſich ergötzen zu können.

Man ſuche unter dieſen wenigen Blättern, die ich außer meinen Amtsſtunden auch zum Zeitvertreib, ja hauptſächlich der Welt und den darnach Verlangen Tragenden gefällig ſeyn zu wol-

len, zuſammengeſchrieben, man ſuche, ſage ich, hier nicht Zierde in Wörtern, nicht Zuſammengipfelung der Sätze: in Kürze, doch möglichſter Klarheit und Deutlichkeit wird jeder hierin finden, was er für ſein Metie, oder für ſeine Unterhaltung in dieſem Fache der Wiſſenſchaften braucht, oder er ſich wünſchet: und dadurch erhalte auch ich, was ich gewunſchen, ſeyn zu können

Ihr

Freund
J. A. Krazer.

Ein=

Einleitung.

1.) Ein Werkzeug, womit man beim Sonnenſcheine die Tagesſtunden durch den Schatten erfahren kann, heißt eine Sonnenuhr. Es werden auch Werkzeuge verfertiget, welche die Nachtſtunden bei dem Mondeslichte durch den Schatten anzeigen: dann heißt es eine Mondesuhr. Die Wiſſenſchaft aber, die Tages- oder Nachtſtunden durch den Schatten künſtlich darſtellen zu können, nennet man die Gnomonik, oder die Sonnenuhrenkunſt.

2.) So ein künſtliches Werkzeug, welches die Tages- und Nachtſtunden durch den Schatten richtig anzeigen ſoll, iſt nicht platterdings und überall brauch- und anwendbar: man muß dabei auf die Stellung, auf die Richtung, und, nebſt der Zeichnung, auf den Ort ſelbſt, wo es gebraucht wird, Acht haben, wenn ſelbes ſeine gehörige Dienſte thun und leiſten ſoll.

3.) Die Richtung oder Stellung nach gewiſſen Weltgegenden iſt das erſte: der Ort, wo das Inſtrument gebraucht wird, und ihre gute Dienſte thun ſoll, iſt das zweyte. Beides iſt ſo genau mit einander verbunden, und eines vom andern ſo untrennbar, daß in Ermangelung eines oder des andern dieſer beiden Stücke, unmöglich iſt, auch bei beſter Zeichnung der Sonnenuhr ſelbſt die Zeit durch den Schatten richtig beſtimmen zu können.

4.) Man hat alſo bei Verfertigung einer guten Sonnenuhr auf zwey Hauptgegenſtände zu ſehen; und zwar a) auf die Lage und Richtung, nach welcher eine Sonnenuhr ſoll gezeichnet: b) auf den Ort oder Punkt der Oberfläche unſers Erdkörpers, an welchem eine Sonnenuhr ſoll errichtet werden. Beides ſetzet doch wenigſtens einige nicht nur geometriſche, ſondern auch geographiſche Kenntniſſe voraus: deswegen wollen wir auch von beiden, ſo viel es bei gegenwärtiger Unterweiſung erforderlich iſt, das Nöthigſte beibringen.

I. Abhandlung.

Von den Weltgegenden: von dem Geſichtskreiſe oder Horizont: von den Mittagskreiſen: von der Polushöhe: von dem Aequator und der Aequatorshöhe: von den Flächen: von der Verfertigung der Sonnenuhren auf verſchiedenen Flächen und nach verſchiedenen Polus- und Aequatorshöhen.

A. Von den Weltgegenden.

5.)

Auf jedem Punkte unſeres Erdkörpers ſtellet man ſich 32 Weltgegenden, deren jede ihre beſondere Benennung hat, vor. Wir ſtellen dieſe 32 Weltgegenden in der erſten Figur durch 32 Linien vor Augen, und ſe-

ßen, als wenn unſer Aug im Mittelpunkte o ſtünde, und ſich von dort aus nach jeder dieſer Weltgegenden nach und nach bewege, und umher gehe.

6.) Aus allen 32 Weltgegenden ſind 4 Hauptgegenden, nämlich 1. von o gegen a, oder nach der Linie o a heißt es *Sud*, *Meridies* oder Mittag: 2. gerade entgegen nach o b heißt es *Nord*, *Septentrio*, oder Mitternacht: 3. links gegen o c iſt *Oſt*, *Oriens*, Sonnenaufgang oder Morgen: 4. rechts gegen o d iſt *Weſt*, *Occidens*, Sonnenuntergang oder Abend. Zwiſchen den vier Hauptgegenden ſind wieder 4 Hauptmittelgegenden, nämlich: 1. *Sud-Oſt*, das Mittel zwiſchen Mittag und Sonnenaufgang nach o e: 2. *Sud-Weſt*, das Mittel zwiſchen Mittag und Sonnenuntergang, nach o f: 3. *Nord-Oſt*, das Mittel zwiſchen Mitternacht und Sonnenaufgang, nach o g: 4. *Nord-Weſt*, das Mittel zwiſchen Mitternacht und Sonnenuntergang, nach o h. Die übrigen Mittelgegenden ſind zwar in der Figur

gur ausgedrückt: doch iſt es nicht nöthig, ſie hier zu benennen.

7.) Die Richtung von Mittag gegen Mitternacht, das iſt, die gerade Linie a b, heißt die Mittagslinie, und iſt jene Linie, nach welcher die Sonne z. B. von einem genau gerade aufrecht ſtehenden Stecken zur Mittagszeit, nämlich genau zur zwölften Mittagsſtunde, den Schatten wirft. Die Mittagslinie wird durch die Kunſt, auch durch Hilfe der Magnetnadel, wie unten wird gelehret werden, gefunden: die Mittagslinie zu wiſſen, oder ſie finden zu können, iſt, zur Stellung und Errichtung der Sonnenuhren, unumgänglich nothwendig.

8.) So ein Inſtrument, wie die erſte Figur vorſtellet, heißt eine Windroſe, weil durch ſelbes, wenn es nach der wahren Mittagslinie geſtellet iſt, die Weltgegenden, woraus die Winde blaſen, deren auch 32 jeder mit beſondern Namen, ſind, angezeiget werden. Noch mehr ausgearbeitet wird ſie in der Fig. 26. vorgeſtellet.

B. Von dem Geſichtskreiſe oder dem Horizonte.

9.) Der ganze groſſe Kreis, den man auf einer groſſen, ebenen und erhabenen Fläche unſers Erdkörpers, nach allen Weltgegenden um und um überſieht und überſehen kann, heißt der Geſichtskreis oder der Horizont. Es verſteht ſich ohnehin, daß jeder Menſch, der frey ausſehen kann, einen Horizont habe: daß dieſer Horizont veränderlich, und nicht auf jedem Punkte unſeres Erdkörpers einer und der nämliche ſey: daß der Horizont nicht auf jedem Punkte der Erde, dem Geſichte nach gleich groß, ſondern dort der größte ſey, wo die Fläche, die man nach allen Weltgegenden überſehen kann, die größte iſt. So hat man am Meere, wo man ſchon nichts, als, wie man ſagt, Himmel und Waſſer ſieht, auch den größten Geſichtskreis, den größten Horizont. Man kann den Horizont auch eine Fläche nennen, welche ſchrottwichtig, oder, wie es heißt, waſſerpaß liegt: denn

denn man hat und verfertiget wirklich Sonnenuhren auf ſchrottwichtigen Flächen, welche Horizontaluhren heißen, und welche die Richtung der zwölften Stunde nach der Mittagslinie haben müſſen.

C. Von den Mittagskreiſen.

10.) Groſſe Zirkelkreiſe, die man ſich immer, von Süden gngen Norden gehend, um unſern ganzen Erdkörper herum vorſtellet oder vorſtellen kann, heißen Mittagskreiſe. Die Sonne macht allen jenen Erdbewohnern, die unter einem und dem nämlichen Mittagskreiſe wohnen, gleiche Tages- auch gleiche Nachtsſtunden: und da ſich um unſern Erdkörper unendlich viele ſolche Mittagskreiſe vorſtellen laſſen: auch nur jene Ortſchaften, die unter gleichen und den nämlichen Mittagskreiſen liegen, auch gleiche Stunden zählen; ſo muß auf unſeren Erdkörper, der ſich in beſtändiger und unaufhörlicher Bewegung um ſeine Achſe von Weſten gegen Oſten befindet,

det, z. B. die zwölfte ſo wie jede andere Tages- oder Nachtſtunde augenblicklich ſeyn: und Ortſchaften, welche mehr gegen Oſten oder Weſten liegen, können nicht gleiche Stunden wie jene haben, welche auf einem und dem nämlichen Mittagskreiſe liegen. Wenn dieſes ſo iſt, wie es auch wirklich iſt; ſo muß es Weltgegenden und Ortſchaften geben, denen die Sonne untergeht, wenn ſie uns aufgeht; und denen ſie aufgeht, wenn ſie uns untergeht; nämlich die gerade unter uns wohnen: Weltgegenden und Ortſchaften, die Mittag haben, und andere, die Mitternacht haben, wenn uns die Sonne aufgeht; nämlich, die um den vierten Theil des ganzen Erdkörpers von uns gegen Morgen liegen, haben Mittag, gleichwie jene, die um den vierten Theil des ganzen Erdkörpers von uns gegen Abend liegen, Mitternacht haben; und ſo von den übrigen Tages- oder Nachtzeiten und Stunden.

11.) Die Mittagskreiſe, wie jeder anderer Kreis, wird in vier gleiche Theile, deren je-

jeder 90 Grade oder andere kleinere Theile hat, getheilet: der ganze Kreis hat alſo 360 ſolche kleinere Theile oder Grade: man theilt einen Grad wieder in 60 Minuten.

D. Von der Polushöhe.

12.) Man ſtelle ſich vor, die Erde ſey, wie ſie es auch wirklich iſt, ein groſſer kugelförmiger Weltkörper: — Denn die Berge und Thäler verändern auf ſelber an der Kugelförmigkeit nichts, und ſind im Vergleiche mit dem ganzen gröſſen Erdkörper eben ſo, wie die auf einer Scheibekugel anhängende Sandkörnchen zu betrachten, welches jeder, der ſich die wahre Vorſtellung von der Gröſſe unſerer Erde machen, und ſie mit den auch höchſten Bergen im wahren Verhältniſſe vergleichen kann, gar leicht und ohne Widerrede eingeſtehen wird — Man ſtelle ſich ferner vor, welches auch wirklich ſo iſt, daß der allmächtige Schöpfer dieſen groſſen Weltkörper, unſere Erde, ſo wie die übrigen unzähl-

ba-

baren eben ſo groſſen, ja noch gröſſeren und ungeheure Weltkörper durch ſeine Allmacht, in dem ungeheuren und unermeßlichen Weltraume, frey, ununterſtützt, unangebunden, doch mit gewiſſen Geſetzen in Betref ihrer Bewegung, erſchaffen; und in ſelben unermeßlichem Weltraume durch ſeine Allmacht hingeſetzet, und einem jeden dieſer Weltkörper einen unaustrettlichen Raum für ſeine Bewegung verordnet und feſtgeſetzet habe. Man ſtelle ſich wieder vor, unſere Erde, dieſer groſſe Weltkörper, bewege ſich um ſeine Achſe täglich, oder zwiſchen 24 Stunden einmal: und die zween Punkte der Erde, um welche ſie ſich, wie eine Scheibekugel, die noch an den beiden Spindeln der Drehebank ſteckt, täglich einmal von Abend gegen Morgen bewegt, ſeyen die Pole, welches man ſich aber nur vorſtellen und nicht denken darf, daß unſer groſſer Erdkörper wirklich zween ſolche Punkte wie die Scheibekugel habe, um welche ſie ſich täglich herumdreht. Der Pol a, welcher gegen Mitternacht liegt, heißt der Nord-

Nordpol; und jener b gegen Mittag der Sudpol. Fig. 2.

13.) Die gerade Linie a b, welche von einem Pole zum andern und zwar durch den Mittelpunkt der Erde, nemlich durch o gezogen wird, heißt die Erdachſe: zieht man auf dieſe Erdachſe eine Linie c d — welche auf unſerer kugelförmigen Erde zwar einen Zirkelkreis vorſtellen wird — aber ſenk und winkelrecht, oder daß ſie von a und von b gleichweit abſtehe; ſo heißt c d der Aequator. Der Abſtand eines Erdbewohners vom Aequator iſt dem Abſtande eines oder des andern Polus vom Geſichtskreiſe, gleich: und der Abſtand des Polus vom Geſichtskreiſe iſt die Polushöhe. Die kleinſte, ja gar keine Polushöhe haben jene, die unter dem Aequator in c oder d ſelbſt wohnen: doch haben ſie die größte Aequatorshöhe: und die größte Polushöhe haben jene, die unter den Polen ſelbſt wohnen, wenn es möglich wäre, weil unter ihnen die größte, unbeſchreibliche Kälte durchs ganze Jahr iſt: hingegen haben ſie keine

Ae-

Aequatorshöhe. In beiden Fällen iſt ſowohl der Polus als der Aequator 90 Grade vom Geſichtskreiſe entfernet und darüber erhoben.

14.) Die auf der Oberfläche der Erde nicht unter den Polen ſelbſt, auch nicht unter dem Aequator wohnende Einwohner unſeres Erdkörpers: oder beſſer: jede, vom Mittelpunkte der Erde aus o zwiſchen den Polen und dem Aequator gezogene Linie, z. B. o e, Fig. 3. zeigt doch eine, wie wohl nicht die größte, aber auch nicht die kleinſte Polushöhe an: die Erhöhung des Polus a über den Geſichtskreis m n, oder vielmehr der Abſtand des Erdbewohners e vom Aequatorspunkte c erweiſet die Polus- und zwar die nördliche Polushöhe a, weil der Abſtand vom Aequatorspunkte nördlich iſt, welcher vom Geſichtskreiſe m n um den Bogen m a über ſelben erhoben, und den Bogen c e, oder dem Abſtande des Erdbewohners e vom Aequatorspunkte c gleich iſt.

15.) Die Polushöhe kann alſo nördlich oder ſüdlich ſeyn, je nachdem nämlich der

Erd-

Erdbewohner vom Aequatorspunkte gegen Norden oder gegen Süden, mehr oder weniger abſteht: und iſt m a gleich c e die Polushöhe; ſo iſt der Bogen c n die Aequatorshöhe. Man nennet die Polushöhe auch die Breite eines Ortes: allzeit aber ſteht der Erdbewohner oder die Breite eines Ortes e, ſenkrecht auf den Geſichtskreis m n, welches aus der Figur zu erſehen.

16.) Jeder ganzer Zirkelkreis wird nach geometriſchen Regeln, wie wir gehört, in 360 Theile, welche Grade heißen, eingetheilet: der vierte Theil davon, welcher Quadrant oder ein rechter Winkel heißt, mißt 90 Grade. Der Aequator, wovon oben Nro. 13. die Rede war, ſteht alſo um den ganzen Quadranten, d. i. um einen rechten Winkel, oder um 90 Grade von den beiden Polen gleichweit ab: und die unter dem Aequator liegenden Erdbewohner haben alſo, wie wir gehört, keine Polushöhe.

17.) Ganz Europa, folglich auch unſere Wohnſtadt Graz liegt auf unſerem Erdkörper

gegen Norden: folglich haben wir Bewohner Europens alle eine nördliche Polushöhe, eine nördliche Breite: nur kömmt es darauf an, wie groß die Polushöhe für einen oder den andern Ort, z. B. für Graz ſey, welches, um jeden darin zu unterweiſen, hart ſeyn wird: genug, wenn ich im Kurzen ſage: *a)* Die Polushöhe ſeye der Abſtand eines Ortes vom Aequator, in Graden und Minuten beſtimmt, — denn jeder Grad hat 60 Minuten: *b)* Die Polushöhe eines jeden Ortes könne man aus den Landkarten erfahren: denn faſt auf jeder Landkarte wird man am Rande links und rechts gewiſſe, gemeiniglich mit größern, und auch mit kleinern Ziffern geſchriebene Eintheilungen erſehen: dieſe Eintheilungen ſind nichts anders als die Polushöhen der Oerter, das iſt, der Abſtand derſelben auf dem Mittagskreiſe, vom Aequator. Man erwähle ſich auf der Landkarte, welche z. B. Steyermark vorſtellet, einen Ort, z. B. Graz: man fahre links oder rechts in der nämlichen Höhe des erwählten Ortes auf

den

den Rand heraus; ſo wird man an ſelben links und rechts finden, daß die Stadt Graz etwas über der Zahl 47 ſtehe, welches heißt, daß Graz etwas über 47 Grade von Aequator entfernet ſey, oder, daß Graz etwas über 47 Grade Polushöhe habe: dies, was etwas über 47 Grade iſt, ſind die Minuten; man zähle ſie auf der Landkarte nur, es werden beinahe 4 Minuten über 47 Grade Polushöhe ſeyn.

18.) Die Polushöhen müſſen alſo von Leuten, die keine Geometrie kennen, nach eben beſchriebener Art auf den Landkarten, welches am leichteſten iſt, und ſie es ſonſt nicht wiſſen, aufgeſucht und beſtimmet werden: Leute aber, die der Geometrie kündig ſind, können, nebſt andern Hilfsmitteln, die Polushöhen, zum Beiſpiel für den Ort e, Fig. 3. mit dem Transportär meſſen, indem ſie mit ſelben die Entfernung des Ortes e vom Aequator c, das iſt, den Winkel c o e: oder auch den Winkel a o m, welches ſelbſt die Erhebung des Polus über den Geſichtskreis

iſt, und dem vorigen Winkel c o e gleich ſeyn muß, auf einem Hemisphário meſſen: auf einem Globo aber iſt es, wie es jedem der Sache Kündigen bekannt iſt, noch leichter. Man wird alſo für dieſes Beiſpiel eine nördliche Breite, oder Polushöhe von 30 Graden finden.

Anmerkung. Ein Grad auf dem Mittagskreiſe, ſo auch einer auf dem Aequator ſelbſt, mißt 15 deutſche Meilen.

E. Von dem Aequator und der Aequatorshöhe.

19.) Es geſchah ſchon oben Nro. 13. einige Meldung vom Aequator. Ein Zirkelkreis alſo, von Oſten gegen Weſten genau um die Mitte des Erdkörpers, das iſt, genau gleich weit, oder um 90 Grade von beiden Polen abſtehend, heißt der Aequator. Wo keine Polushöhe iſt, wovon Nro. 13. die Rede war, oder dort, wo die Bewohner der Erde unter dem Aequator c d, Fig. 2. ſelbſt

ſelbſt wohnen, dort iſt die größte Aequatorshöhe, auch die größte Hitze; und wo die größte Polushöhe iſt, dort iſt keine Aeqnatorshöhe: dagegen die größte und unerträglichſte Kälte: und ſo von den übrigen Aequatorshöhen im Vergleiche mit den Polushöhen.

20.) Das Maaß der Aequatorshöhe iſt der Uiberreſt, wenn das Maaß der Polushöhe für einem beſtimmten Orte, von 90 Graden abgezogen wird. Die Polushöhe für Graz haben wir Nro. 17. mit 47 Graden, ohne auf die Minuten zu ſehen, angegeben: folglich dieſe von 90 Graden abgezogen, bleiben 43 Grade für die Aequatorshöhe von Graz. Ob ſich nun jeder die wahre und mathematiſch = geographiſche Vorſtellung macht oder machen kann; iſt hier der Gegenſtand nicht, der unſerem Endzwecke hinderlich iſt: beſſer wäre zwar immer die wahre und reine Vorſtellung hievon.

21.) Wenn man die Polushöhe mit der Aequatorshöhe mathematiſch-geographiſch vergleicht und unterſucht, was eigentlich Polus-

höhe und was eigentlich Aequatorshöhe ſey; ſo findet man, daß im wahren mathematiſchen und geographiſchen Verſtande die Polushöhe nichts anders ſey, als der Grad der Erhebung des Polus über den Geſichtskreis auf demjenigen Ort oder Punkte der Erde, wovon die Rede oder Frage in Betref der Polushöhe iſt: und da der Aequator immer das Mittel zwiſchen beiden Polen, das iſt, einen rechten Winkel, oder einen Winkel von 90 Graden zwiſchen den beiden Polen ausmacht; ſo iſt die Aequatorshöhe, mathematiſch-geographiſch betrachtet, nichts anders, als die Neigung des Aequators gegen den Geſichtskreis, nach der Richtung des entgegengeſetzten Polus: beides, ſowohl die Polus- als auch die Aequatorshöhe beſtimmt man in Graden.

22.) Zur weiteren Erläuterung dieſes Satzes, und zur Aufklärung ſolle die dritte Figur dienen; wo m n den Gesichtskreis für die unter e wohnenden Erdbewohner: c e den Abſtand derſelben vom Aequatorskreiſe c d:

ma

m a die nördliche Polushöhe, welche c e gleich iſt: und n c die Aequatorshöhe, gleich dem Uiberreſte, wenn man die Polushöhe m a von 90 Graden abzieht, vorſtellet. Setzen wir nun, der Abſtand des Erdbewohners e vom Aequator c d ſeye 30 Grade nördl. Breite; ſo wird die Erhebung des Nordpoles a, über den Geſichtskreis m n, auch 30 Grade ſeyn: der Uibetreſt 30 Gr. von 90 Gr. macht die Aequatorshöhe von 60 Graden aus.

23.) Man ſieht, um weiter zu belehren, aus dem erſten Anblicke dieſer Figur, daß eine Linie o e, verglichen mit dem Geſichtskreiſe m n; ſo auch der Aequator c d, verglichen mit der Erdachſe a b: an deſſen Ende die Polen ſind, rechte Winkel, die der vierte Theil des Umkreiſes ſind, oder Winkel von 90 Graden ausmachen.

F. Von den Flächen: von den Sonnenuhren auf verſchiedenen Flächen und nach verſchiedenen Polus- und Aequatorshöhen.

24.) Eine Fläche, von welcher hier die Rede iſt, iſt nichts anders, als eine Ebene, worauf eine Sonnenuhr zu zeichnen und zu verfertigen iſt. Die Flächen, worauf Sonnenuhren zu verfertigen ſeyn möchten, können von verſchiedenen Geſtalten und Formen ſeyn: ſie können verſchiedene Wendungen und Stellungen, verſchiedene Richtungen haben. Nach jeder Wendung, nach jeder Stellung, nach jeder Richtung oder Lage aber ſind nicht allein verſchiedene Benennungen der Uhren, ſondern es giebt für jede derſelben auch verſchiedene und faſt bei jeder, wenigſtens in einigen Nebenſtücken, beſondere Regeln, die Uhren danach zu zeichnen und zu verfertigen. Die Namen der Sonnenuhren nach verſchiedenen Stellungen und Wendungen ſind die gewöhnlichſten dieſe: als es giebt Horizontaluhren, Ver-

Vertikaluhren, darunter die Orientaluhr, und die Okzidentaluhr iſt, Polaruhren, Aequinokzialuhren.

25.) *a)* Eine Sonnenuhr, welche auf eine ebene horizontal- oder ſchrottwichtig liegende Fläche ſoll gezeichnet und verfertiget werden, heißt eine Horizontaluhr Fig. 4. ſie zeiget das ganze Jahr und den ganzen Tag. Sie muß ſchrottwichtig und mit der Linie der zwölften Stunde nach der Mittagslinie liegen. Die Geſtalt dieſer Uhr kann rund, vier- oder wieviel eckig immer ſeyn. Die Mittagslinie erfährt man gemeiniglich durch Hilfe eines Kompaſſes oder deſſen Magnetnadel: man kann ſie auch durch die Sonne ſuchen, welches wir unten zeigen werden.

b) Eine Sonnenuhr, welche auf eine Fläche gezeichnet und verfertiget iſt, die auf einer horizontalen Fläche ſenk- oder bleyrecht ſteht, wie z. B. eine Mauer, heißt eine Vertikaluhr; Fig. 5. Sie zeigt höchſtens nur 12 Stunden. Stehet dieſe vertikale Fläche gerade gegen Mittag, oder gegen Mitter-

 nacht;

nacht; ſo heißt die darauf gezeichnete Uhr ei-
gentlich eine Vertikaluhr gegen Mittag oder
gegen Mitternacht: weichet dieſe vertikale
Fläche aber vom Mittag gegen Mitternacht
um einige Grade, doch nicht um den rechten
Winkel, oder um den vierten Theil des
Zirkelkreiſes, oder um 90 Grade, ab; ſo
heißt die auf eine ſo abweichende Fläche ge-
zeichnete Uhr eine abweichende Vertikaluhr,
die öſtlich oder weſtlich ſeyn kann. Sieht eine
vertikale Fläche gerade gegen Morgen oder
Abend; welches geſchieht, wenn ſie um 90
Grade von der genau gegen Mittag ſtehenden
vertikalen Flächen abweicht, oder deutlicher,
wenn ſie auf der Mittagslinie der horizontalen
Uhr ſelbſt, oder mit ihr parallel oder gleich
laufend liegt, ſo heißt die auf eine ſolche Flä-
che gezeichnete oder verfertigte Uhr eine O-
rientaluhr, Fig. 6. wenn die Fläche gegen
Orient oder Morgen liegt, oder ſieht: eine
Okzidentaluhr aber, wenn die Fläche gegen
Okzident oder Abend ſieht oder liegt Fig. 7.
Die erſtere dieſer Uhren zeiget vom Sonnen-
auf-

aufgange bis höchſtens 12 Uhr: die zweyte aber von höchſtens 12 Uhr bis Sonnenuntergang; jede durchs ganze Jahr. Dieſe zwey letzteren Uhrengattungen haben faſt gleiche Zeichnungs- und Verfertigungsart.

c) Eine Sonnenuhr, welche auf eine Fläche gezeichnet und verfertiget iſt, die ſchief aber doch nach der Mittagslinie ſteht, und deſſen Schiefe der Aequatorshöhe gleich iſt, oder mit der Polushöhe einen rechten Winkel von 90 Graden macht, wie z. B. Fig. 8. die Fläche a d e f, heißt eine Polaruhr, weil ihr ſenkrecht ſtehender Zeiger k l m durch die Pole geht, und die Erdachſe vorſtellet. Die Schiefe dieſer Fläche betragt 43 Grade; folglich gehört ſie auf eine Polushöhe von 47 Graden; weil bei dieſer Polushöhe die Aequatorshöhe 43 Grade iſt. Man ſieht leicht aus der Figur, daß die Schiefe der Fläche, z. B. nach der Linie a e, auf die Polushöhe k m in einem rechten Winkel ſtehe, welches allzeit ſeyn muß: gleichwie g h, oder a b, wenn es mit g h parallel läuft, jederzeit in

der

der Mittagslinie liegen muß, wenn ſie zum Zeigen aufgeſtellet wird. Ein nach der Aequatorshöhe gegen Mittag ſchief ſtehendes Planum giebt zwei Flächen, auf welche Polaruhren können und müſſen gezeichnet und verfertiget werden: die obere, welche gegen den Nordpol ſieht, zeiget vom Frühjahre bis in den Herbſt: die untere aber, welche ſich gegen den Sudpol wendet, zeiget vom Herbſte bis ins Fruhjahr: jede durch den ganzen Tag, die Täge mögen kurz oder lang ſeyn.

d) Noch eine andere ſchief ſtehende Uhr iſt die Aequinokzialuhr. Dieſe wird auf eine Fläche gezeichnet und verfertiget, deſſen Schieſe der Polushöhe gleich iſt, und die ſich mit ihrem ſenkrecht ſtehenden Zeiger unter der Schiefe der Polushöhe gerade gegen dem Aequator richtet: eben ſo, als wenn ſie auf der Erdachſe oder auf der Polushöhe Fig. 9. auflåge, alſo gegen Mittag ſtünde, und ihr ſenkrecht auf dieſe ſchiefe Fläche ſtehender Zeiger durch den Aequator gienge. Sie zeiget nur

in

in kurzen Tägen den ganzen Tag, folglich höchſtens nur 12 Stunde.

26.) Dies ſind die gewöhnlichſten und die Haupt-Uhrengattungen: die übrigen außerordentlichen erweitern zwar die mathematiſchen Kenntniſſe; ſind aber nicht zu unſern Vorhaben, und zwar eben darum nicht, weil wir nach den eben beſchriebenen Uhrengattungen alles das, und vielleicht noch mehr erwirken können, als die weiteren künſtlicheren Uhren zu erwirken im Stande ſind. Wir ſchreiten daher zur zweiten Abhandlung, nämlich zur Zeichnung und Verfertigung der Sonnenuhren.

II.

II. Abhandlung.

Von Zeichnung und Verfertigung der Sonnenuhren.

A. Von den Horizontaluhren.

27.)

a) Man errichte zwo Linien a b und o d, Fig. 10. in unbeſtimmter Länge, die ſich aber in o unter einen rechten Winkel ſchneiden.

b) Aus o errichte man eine Linie o e, auch in beliebiger Länge, die doch mit ihrer Neigung auf o d der Polushöhe des Ortes, für welchen die Uhr gezeichnet wird, gleich ſeyn muß: z. B. für Graz müßte dieſer Winkel 47 Grade, für Wien 48 Grade und 12 Minuten, u. ſ. f. meſſen.

c) Auf o e errichte man eine winkelrechte Linie e f; der Winkel in f wird dann der Aequa-

quatorshöhe, hier für Graz 43 Graden gleich ſeyn.

d) Durch f ziehe man eine mit a b parallel oder gleichlaufende Linie x y, ſo lange man ſie ziehen kann. Dieſe gleichlaufende Linie ziehen zu können geſchieht, wenn man mit einen Zirkel in der Weite o f aus a und b die Zirkelbögen m und n machet, und durch das äußerſte Ende derſelben, oder wo die Zirkelbögen nur berührt werden, die unendliche Linie x y führet.

e) Man trage e f auf o d aus f, — in d, und ziehe, wie eben erinnert wurde, h i parallel mit x y, oder mit a b, durch die Bögen h und i.

f) Mit beliebiger Weite beſchreibe man aus d einen Halbzirkel h g i, und theile ihn von g gegen i in 6 gleiche Theile: und von g gegen h auch in 6 gleiche Theile; ſo hat man durch die erſte Eintheilung die 6 Morgenſtunden: und durch die zweyte Eintheilung die 6 Abendſtunden. Um die viertel und halben

ben Stunden zu bekommen, theile man jede Stunde wieder in 4 gleiche Theile.

g) Durch alle auf h g i gemachte Theilungspunkte ziehe man aus d, auf die unendliche Linie x y, welche die Aequinokziallinie, gleichwie o d die Mittags- oder Meridianlinie heißt, die geraden Linien d 11, d 10, d 9, d 8, d 7: dann d 1, d 2, d 3, d 4, d 5: eben ſo auch durch die Viertel- und Halbenſtundeneintheilungen. h i, oder x y, oder a b aber giebt die ſechſte Stunde. Der Raum des Papieres iſt hier zu klein, deswegen hat man die Figur nur auf einer Seite, und da nur, ſo weit man konnte, gemacht: das Abgängige iſt mit gleichen Zirkelsſtichen auf die andere Seide hinübergetragen worden.

h) Wo die Aequinokziallinie von den Stundenlinien geſchnitten wird; ziehe man andere Linien auf o, welche die wahren Stundenabtheilungen für eine Horizontal- oder waagrecht liegende Sonnenuhr ſeyn werden, die man nach Belieben abwärts vergrößern oder verkleinen oder ihr was immer für eine Fi-

Figur geben kann, wie man aus der Zeichnung ſieht: wenigſtens hat man dadurch ein Muſter erhalten, welches auf einem mit gleicher Zirkelsöfnung beſchriebenen Halbzirkul durch gleiche Zirkelbögen 12. 1, gleich 12. 11: dann 12, 2, gleich 12. 10: dann 12. 3, gleich 12. 9, u. ſ. w. von einem Papiere aufs andere, auch unter was immer für Geſtalten kann getragen und abgeſtochen werden, wie die 3. 4. und 5. Stunde von 9, 8 und 7 ſind hinübergetragen worden.

i) Um die Stunde vor 6 Uhr Morgens, und über 6 Uhr Abends zu bekommen; ſo nehme man mit einem Zirkel, z. B. bei a den Bogen 5. 6. und trag ihn bei a auf 6. 7. und bei b auf 6. 5.: dann aus a den Bogen 6. 4 und trage ihn bei a auf 6. 8; und bei b auf 6. 4. u. ſ. w. Weiter aber ſo damit zu verfahren, iſt es in unſeren Ländern nicht nöthig.

28.) Der Zeiger für eine Horizontaluhr, Fig. 11 hat bei R eine Neigung gegen QR, welche der Polushöhe gleich iſt: und weil

Graz zum Beiſpiel genommen; ſo iſt deſſen Höbe oder Neigung 47 Graden gleich. Es kann alſo blos ein Stift ſeyn, der auf der Uhr bei o unter der Neigung der Polushöhe eingeſchlagen wird. Man kann ſtatt des Stiftes auch ein Meſſingblech nehmen, welches die eben beſchriebene Neigung der Polushöhe hat, wie die Figur zeiget, woran noch über dies ein Senkbley angemacht iſt: nur muß ſowohl eines als das andere auf die Mittagslinie o d, oder, welches einerlei iſt, auf o. 12 winkelrecht gerichtet ſeyn; das iſt, ſich nicht auf eine Seite der Uhr mehr als auf die andere neigen, welches man ohne Winkelhacken auch mit einem Zirkel gar leicht erfährt, wenn man mit einem Fuſſe deſſelben z. B. auf die 4te Stunde und mit dem andern auf die Spitze des Zeigers ſpannet; thut man dies mit der nämlichen Oefnung des Zirkels auch bei der 8ten Stunde, und zwar auch bis auf die Spitze des Zeigers; und die nämliche Zirkelsöfnung trift in dieſem Verfahren mit dem vorigen übereins; ſo iſt es ein Zeichen,

daß

daß der Zeiger auf die Mittagslinie winkelrecht ſtehe, weil gleiche Stunden links und rechts gleichweit von der Mittagslinie abſtehen. Ereignet ſich bei dieſem Verfahren das Gegentheil, das iſt, iſt die Zirkelsſpannung zu beiden Seiten nicht gleich; ſo muß der Zeiger ſo lange hin- und hergeſchoben werden, bis die Zirkelſpannung auf beiden Seiten gleich iſt, doch daß allzeit die gehörige Polushöhe beibehalten werde.

29.) Der Zeiger kann alſo auch, wie wir ſchon gehört, voll, und z. B. vom Meſſingbleche ſeyn, Fig. 11. und mit einem Senkbleye a, um die Uhr ſchrottwichtig ſtellen zu können, dann mit zweien Zapfen verſehen ſeyn, mittels welchen er auf der Uhr feſtgemacht wird, aber allzeit ſo, daß er die vorgeſchriebene Polushöhe, und die rechtwinklichte Neigung gegen die Mittagslinie habe.

B. Von den Vertikaluhren.

I. Von den nicht abweichenden, ſondern genau gegen Mittag ſtehenden Vertikaluhren.

30.) Die nicht abweichende, ſondern genau gegen Mittag aufrecht und rechtwinklicht gerichtete und ſtehende Vertikaluhr wird eben ſo, wie die Horizontaluhr gezeichnet und verferfertiget: nur mit dem einzigen Unterſchiede, daß die Neigung der Linie o e auf o d nicht die Polus- ſondern die Aequatorshöhe des Ortes, wo die Uhr zeigen ſoll, haben müſſe, welches, wie wir gehört, für Graz 43 Grade ſind, und dann wird d f, welches hier e f gleich iſt, nicht mehr e f ſondern e o gleich werden, weil die ganze Zeigerſtellung verkehrt wird: auch die Stunden werden verkehrt geſchrieben. Im übrigen aber wird im Ganzen, wie bei der Horizontaluhr verfahren.

31.) Mit dem Zeiger hat es in allen die nämliche Beſchaffenheit, wie bei der Horizontaluhr: nur darf deſſen Neigung nicht

das

das Maas der Polus- ſondern der Aequators-
höhe, und alſo für Graz die Höhe auf die
Mittaglinie von 43 Graden haben.

32.) Hier folgen Tabellen, worin die Stunden, Halben- und Viertelſtundeneintheilungen von 1 bis 90 Grade Polushöhe in Graden und Minuten zu erſehen ſind. Man darf alſo die Grade für die gegebene Polushöhe aus dieſen Tabellen nur herauslesen, und mittels eines Transportärs oder Winkelmeſſers auf ein für die Uhr beſtimmtes ſauberes Papier abſtechen. Der Zuſammenhang und der Gebrauch dieſer Tabellen iſt folgender. *a.)* Die erſter Zifferreihe, die in der natürlichen Ordnung abwärts folgen, zeiget die Polushöhen von 1 bis 90 Grade an. *b.)* Die Reihe oben am Kopfe bedeutet die Stunden: ſie fängt von $\frac{1}{4}$ über 12 Uhr an, und zeigt bis 6 Uhr von viertel zu viertel Stund; aber allzeit zwey gleichſtimmende Ziffer der ganzen Stunden, z. B. die Stunde III. und IX. zugleich an. So findet man z. B. die Stundeneintheilung für die Grazer Polushöhe un-

ter der Zahl 47, mit $\overset{\circ}{2}.\ \overset{\prime}{45}.$ dies heißt, 2 Grade und 45 Minuten für die erſte viertel Stunde, die links und rechts von 12 Uhr gleichweit abſteht, das iſt, für ein Viertel vor 12 Uhr und ein Viertel nach 12 Uhr: ſo findet man auch $\overset{\circ}{5}.\ \overset{\prime}{30}.$ für 2 Viertel vor 12 Uhr oder für halb 12 Uhr und 2 Viertel nach 12 Uhr oder halb 1 Uhr: dann $\overset{\circ}{8}.\ \overset{\prime}{17}.$ für 1 Viertel auf 12 Uhr oder für 3 Viertel auf 1 Uhr: ferner $\overset{\circ}{11}.\ \overset{\prime}{6}.$ für 11. Uhr und für 1 Uhr; und ſo von den übrigen: folglich $\overset{\circ}{36}.\ \overset{\prime}{11}.$ für 3 und 9 Uhr, vor- und nachmittags.

33.) Man kann aus dieſen Tabellen auch die Stundeneintheilungen für die Vertikaluhren herausſchreiben; man ſuche darin nur die Aequatorshöhe des gegebenen Ortes auf: für Graz ſuche man alſo die Eintheilung zu einer Vertikaluhr unter der Kolumne, welche 43 Grade Polushöhe heißt, weil 43 Grade Polushöhe und 43 Grade Aequatorshöhe einerley Grade in Betreff der Stundeneintheilungen haben; u. ſ. w.

34.) Nun folgen die Tabellen, von welchen eben die Erinnerung geſchah; es ſind 5 an der Zahl.

Tab. I.

Digitized by Google

ter de
Grade
Stuni
gleichr
vor 1

ſo fin
12 U

nach
für 1

tel au
und ſ

folglich
nachm

33
die S
ren he
Aequa
Graz
Vertik
Grade
lushöh
ley G
gen hab

34.
chen eben
an der Za

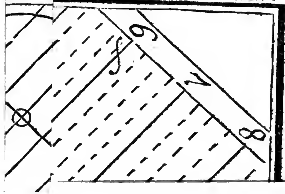
Tab. II.

VII.

West.

gen
3
chen e
an der

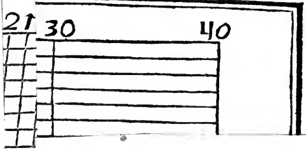
Tab. III.



Digitized by Google

chen
an de

Tab IV.

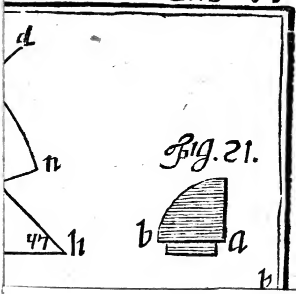


Digitized by Google

chen
an d

Digitized by Google

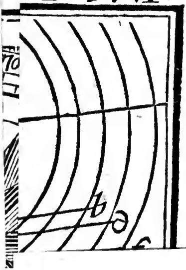
Tab V.



Digitized by Google

chen
an l

Tab. VI.



Digitized by Google

2. Von den, vom Mittage abweichenden Vertikaluhren.

35.) Wir wiſſen, daß die Vertikaluhren, welche ihre Fläche nicht genau gegen Mittag richten, und nicht auf der Aequinokzziallinie ſtehen, ſondern von ſelber links oder rechts, das iſt, vom Mittage gegen Morgen, oder vom Mittage gegen Abend in ihrer Richtung oder Stelluug abweichen, abweichende Vertikaluhren heißen. Iſt die Abweichung von der Aequinokzziallinie um den ganzen rechten Winkel, oder um 90 Grade, oder um den vierten Theil des ganzen Zirkelkreiſes, welches alles einerley iſt, gegen Morgen oder Abend; ſo heißt jene eine Oriental- und dieſe eine Okzidentaluhr. Iſt die Abweichung nicht genau gegen Morgen, oder nicht genau gegen Abend; ſo heißen ſie eigentliche abweichende Vertikaluhren. Die Oriental- und Okzidentaluhren werden beyde faſt auf einerley und zwar auf dieſe Art verfertiget.

a. Von den Orientaluhren.

36.) Die Orientaluhr iſt eine vom Mittage genau gegen Morgen ſtehende Vertikaluhr: das iſt, eine Vertikaluhr, welche von der Aequinokziallinie genau um 90 Grade, oder um den vierten Theil des ganzen Zirkelkreiſes gegen Morgen abweicht, folglich mit beſagten Maaße gegen Morgen ſieht und ſich richtet: ſie ſteht alſo vertikal auf der Mittagslinie.

37.) Man zeichne und beſchreibe demnach eine Orientaluhr auf folgende Art. Fig. 12.

a) Man ziehe eine Linie a b, welche die Horizontal- oder waagrechte Linie vorſtellen ſolle.

b) Man errichte auf ſelbe eine andere gerade Linie c d, welche auf a b die Neigung hat, die der Aequatorshöhe gleich iſt, ſiehe Nro. 19. und 20.: für Graz alſo müßte in c auf a b ein Winkel von 43 Graden errichtet werden, weil 43 die Grazer Aequatorshöhe iſt.

c)

c) Man erwähle ſich auf der Linie c d einen Punkt, z. B. in o, und beſchreibe um ſelben einen ganzen Zirkelkreis, doch mit beliebiger Oeffnung des Zirkels: ſo groß aber die Oeffnung des Zirkels iſt; ſo hoch muß auch der Zeiger werden: und je höher der Zeiger iſt; deſto größer muß die Uhr werden. Man hat ſich alſo hierinfalls darnach zu richten in Anſehung ſeiner Fläche, worauf die Uhr verfertiget werden ſolle.

d) Auf c d errichte man in o eine ſenkrechte, das iſt, eine ſolche Linie, die mit c d vier rechte Winkel machet, und alſo den Zirkelkreis in vier gleiche Theile oder Quadranten, als e g, g f, f h und e h theilet.

e) Mit der Weite e o, oder f o, welches einerley, das iſt, die vorige Zirkelsöfnung iſt, beſchreibe man aus c, oder wo immer auf der Linie c d, zween Bögen n und p, und ziehe durch die Berührungspunkte dieſer Bögen, und durch die Berührungspunkte des Zirkelkreiſes bei e und f, die geraden Berührungs- folglich mit c d gleichlaufende, oder

Parallellinien e p und f n, die auch den Zirkelbogen bey e und f nur berühren werden. Ferner ziehe man auch zwey andere gleichlaufende Linien in beliebiger Weite von den vorigen entfernet, nur um die Stunden darein ſchreiben zu können, wie die 6. und 7. Figur weiſet.

f) Man theile einen Quadranten des ganzen Zirkels, z. B. den Quadranten f h in 6 gleiche Theile für die Stundeneintheilung, und wer die viertel und halben Stunden haben will, theile jede Stunde wieder in 4 gleiche Theile.

g) Man ziehe durch die Theilungspunkte des Quadranten gerade Linien aus o auf f n; ſo bekömmt man o u, o w, o x, o y, o z: oder auch f u, f w, f x, f y, f z, für die Stunden 6, 7, 8, 9, 10, 11, denn die 12te Stunde iſt ohnehin unſichtbar. Dann meſſe man f u, f w, f x, f y, und f z, und trage eine nach der andern auf die Linie e p, bey e anfangend, gegen p, ſo auch aufwärts von e, damit man die Morgenſtunden

vor

vor 6 Uhr auch bekomme, denn auf e und f ſteht die ſechste Stunde. Nachdem dieſe Stundenabtheilungen auf- und abwärts getragen; ſo ziehe man die angemerkten Punkte durch volle oder punktirte Linien zuſammen, und ſchreibe gehörigen Ortes, wie die ſechste und ſiebente Figur zeiget, die Stunden in Ziffern hinein: die zwölfte Stunde aber wird niemals erſcheinen, da der Schatten des Zeigers zu dieſer Stunde in das Unendliche fortfahren, und ſich verlängern wird, weil die Sonne mit der Fläche ſchon parallel läuft.

1. Anmerkung. Die Linie fx, das iſt, die neunte oder dritte Stunde wird und muß allezeit dem Halbmeſſer oder der Linie fo gleich ſeyn.

2. Anmerkung. Aufwärts vormittags vor- und nachmittags nach der ſechsten Stunde braucht es in unſeren Ländern nicht mehrere als zwey Stunden zu tragen, weil die Sonne im höchſten Sommer nicht fruher auf- und nicht ſpäter untergeht, als zwey Stunden vor- und zwey Stunden nach 6 Uhr. Für Ortſchaften die weiter gegen Norden, das iſt, gegen die kalten Länder liegen, kann

man durch die nämliche Art mehrere Stunden anbringen. Vom Sudpol iſt eben das zu beobachten.

3. Anmerkung. Die mit c d gleich Anfangs gemachte Kreuzlinie f e, zeiget allezeit die ſechsſte Stunde an. Man verlängere die Linie c d, und löſche a b, und die übrigen nicht zur Sache gehörigen Linien und Bögen aus, wie Fig. 6. und 7. und gebe der Zeichnung eine ſchöne Figur.

38.) Uiber die Höhe oder Länge des Zeigers und deſſen Stellung ſind folgende Regeln:

a) Der Zeiger muß die Höhe oder Länge haben, welche der Linie o f, oder dem Halbmeſſer des Zirkels gleich iſt, womit der Zirkelkreis e g f h iſt gemacht worden.

b) Der Zeiger muß auf allen Seiten ſenkrecht, das iſt, um und um unter einem rechten Winkel auf der ſechsten Stunde, nämlich auf der Linie e f ſtehen; ſeine Figur kann verſchieden und entweder ein bloßer Stift oder eine Fläche ſeyn, jedes in der Höhe f o.

Anmerkung. Wenn dieſe, wie andere vertikale Uhren auf eine Mauer aufzumahlen wä-

ren;

ren; ſo müſſen ſie zuvor auf einen groſſen Bogen Papier gezeichnet werden: dann trägt man zuerſt die Linie a b mit einer Latte, die durch eine Schrottwage ſchrottwichtig muß gerichtet werden, auf die Mauer, indem man mit einem Nagel, die ſchrottwichtige Linie neben der Latte an der Mauer hinreißet. Mit dem Uibrigen verfährt man wie auf dem Papiere; noch beſſer aber iſt es, wenn man die ganze Uhr vom Papiere gleich auf die Mauer nach allen ihren Stundeneintheilungen und Linien durchſticht, die man nach Belieben verlängern und verkürzen kann, vorher aber die ſchrottwichtige Linie a b auf die Mauer reißen muß.

b. Von der Okzitentaluhr.

39.) Alles, was von der Orientaluhr geſagt wurde, iſt auch bey der Okzidentaluhr zu beobachten: nur daß der Anfang derſelben in Betreff der Linie c d auf einer andern Seite genommen und gemacht werde, wie Fig. 7. zeiget. Man verhalte ſich alſo blos nach den Regeln, die unter Nro. 36. und ſo weiter vorkommen; nur daß man, wie geſagt,

die Linie c d auf einer andern Seite auf a b ſeze, doch unter dem Grade der Aequators-höhe, u. ſ. w. Mit den Stunden hat es auch andere Bewandniß.

40.) Auch hier hat man eine Tabelle beygebunden für jede Stunde, Halbe- und Viertelſtunden-Eintheilung bei Oriental- und Okzidentaluhren Tab. VI. Der Gebrauch davon iſt:

a) Man mache ſich auf reines aufgeſpanntes Papier einen Dezimalmaaßſtaab, davon 100 Theile der Zeigershöhe gleich seyn ſollten: und da ſich die Größe einer Oriental- oder Okzidentaluhr nach der Zeigershöhe richtet; ſo muß die Zeigershöhe ſelbſt zuvor überſchlagen, und ſie in 100 Theile beinahe eingetheilet werden, um den Maaßſtaab, folglich auch um den Zeiger, folglich auch um die ganze Uhr nicht zu groß zu machen, weil ſich eines ins andere richtet. und eines aus dem andern fließet. Auf dieſes aufgeſpannte Papier, worauf man auch zugleich die Uhr zeichnen kann, ziehe man eine lange Linie a b Fig. 13. errichte auf ſelbe an zweyen beliebi-

gen

gen Orten a und b, zwey Perpentikuln a c und b d in beliebiger Länge: man ſteche in a b mit beliebiger Oeffnung des Zirkels 10 gleich Theile, deren jeder 10 gilt, ab; folglich ſieht man hieraus ſchon, daß dieſe 10 Theile, jeder à 10, zuſammen 100, oder die ganze Zeigershöhe gelten; man ſieht ferner, daß es auf die erſte Zirkelsöffnung, womit man dieſe 10 Theile beſtimmet, ankomme, um die Zeigershöhe, folglich auch, wie wir ſchon gehört, um die Größe der ganzen Uhr, die ſich nach der Zeigershöhe, die Zeigershöhe ſich aber nach dem Maaßſtabe richtet, zu beſtimmen. Wie ſich die Fig. 13. darſtellet; eben ſo groß wird ſich unſere hier zum Muſter angebrachte Orientaluhr, die zwar aus Mangel des Raumes, nur zum Theile gezeichnet, darſtellen und ausweiſen, weil ſie nach dem beigefügten Maaßſtabe Fig. 13. und nach angeſchloſſenen Tabellen iſt gezeichnet und verfertiget worden. Man ſieht alſo ferner, daß für eine größere Uhr, z. B. für eine auf ein Haus u. d. g. der Maaß-

ſtab nach einen gröſseren Zeiger, folglich, daſs die erſteren 10 Theile gröſser müſſen angenommen werden. Für eine auf ein Haus anzubringende Oriental- und Okzidentaluhr iſt es gar nicht zu viel, ja noch ganz wenig, wenn es anders der ununterbrochene Raum des Hauſes zuläſst, die übrigen Stundenabtheilungen anbringen zu können, wenn man die erſte Zirkelsöffnung für einen ſolchen 10ten Theil einen Wiener Zoll und gröſser macht, wo im erſten Falle der Zeiger nur 10 Zolle hoch werden würde, welches noch wenig iſt.

b) An den Enden von der Linie a b errichte man zwey Perpentikuln a c und b d, und trage auf ſelbe 10 Theile, welche aber gröſser oder kleiner ſeyn können als die vorigen; ſie können ſelben auch gleich ſeyn, wie hier, um die vorige Zirkelsöffnung zu erhalten, die man itzt wieder braucht.

c) Man ziehe c d zuſammen, und trage darauf wieder 10 Theile, aber genau von der Gröſse der erſteren Gattung, die auf a b ſind.

d)

d) Man nehme die erſteren 10 Theile mit der Oeffnung a e, welche c g gleich ſeyn muß, auf einmal zuſammen, und trage ſie auf a b und auf c d, ſo oft man kann und will, z. B. in f, in h, u. ſ. f. ſo, daß alle Abtheilungen einander gleich werden, und 100 Theile meſſen.

e) Man ziehe die 10 Parallelen der zweyten Abtheilung m n, ganz durchaus und alle zuſammen: eben ſo ziehe man auch die 10 Transverſalen der erſtern Abtheilung, c 90, p 80, p 70, P 60, u. ſ. w. endlich ziehe man die übrigen geraden Linien e g, f h u. ſ. w. und letztlich beſchreibe man den Maaßſtab mit Ziffern, ſo, wie das Muſter oder die Figur weiſet.

41.) Denen, die geringere Begriffe vom Zeichnen haben, (denn auch ſolchen kann dieſes Werkchen unter die Hände kommen) will ich den Gebrauch dieſes Maaßſtabes beifügen.

a) Will man z. B. 6 Theile, das iſt, $\frac{6}{100}$ meſſen; ſo ſetze man den Zirkel in 6 und eröffne ihn bis dahin, wo die Transverſale

die

die Parallelle in i ſchneidet, ſo iſt 6 i gleich $\frac{6}{100}$.

b) Will man z. B. 10, 20, 30 Theile u. ſ. w. das iſt $\frac{10}{100}$, $\frac{20}{100}$, $\frac{30}{100}$ u. ſ. w. meſſen, ſo ſetze man den Zirkel in e und eröffne ihn bis in 10, 20, 30 u. ſ. w.

c) Will man z. B. 64 Theile, d. i. $\frac{64}{100}$ u. ſ. w. meſſen; ſo ſetze man den Zirkel in 4, und eröffne ihn bis dahin, wo die Transverſale die Parallelle in r ſchneidet, weil oben 60 und ſeitwärts 4, zuſammen alſo 64 Theile oder $\frac{64}{100}$ ſteht, welches der auf dieſe Art geöffnete Zirkel anzeiget.

d) Will man z. B. 287 Theile meſſen; ſo ſetze man den Zirkel auf die abwärts gehende gerade Linie, wo oben 200, aber dorthin, wo auf m n die Zahl 7 ſteht: und eröffne ihn bis dorthin, wo die Transverſale die Parallelle in s ſchneidet, weil oben 80, herunter 7, und ſeitwärts 200 ſteht, welches die anverlangten 287 ausmacht. Und ſo von den Uibrigen.

42.)

42.) Der weitere Gebrauch dieſer Tabelle und dieſes Maaßſtabes zuſammen iſt dieſer:

a) Man errichte ſich auf der Mauer — oder auf dem Papier — mit Hilfe der Schrottwaage eine ſchrottwichtige Linie a b, Fig. 14. wie oben Nro. 37. u. ſ. w.

b) Auf die Linie a b errichte man die Linie c d unter der Neigung der Aequatorshöhe; für Graz alſo unter dem Winkel von 43 Graden.

c) Auf c d erwähle man ſich einen Punkt o für die ſechste Stunde, und errichte daraus die Linie e f ſenkrecht auf c d.

Anmerkung. Man ſieht aus der Zeichnung ſchon, das die Figur nicht ganz habe können gemacht werden, weil das Format des Papieres zu klein war.

d) Aus o ſteche man nach dem Maaßſtabe Fig. 13. mit 100 Partikuln die Zeigerhöhe, welche o f iſt, ab, und mache das Format der Uhr, wie es gewöhnlich iſt, und unter 6 und 7 gezeigt wurde.

e)

e) Aus dem Maaßſtabe nehme man bei der ſechsſten Stunde für die erſte Viertelſtundenabtheilung, wo $6\frac{6}{10}$ ſteht, mit dem Zirkel die Oeffnung, und trage ſie auf der zu zeichnenden Uhr von f; und von o für das erſte Viertel vor und nach 6 Uhr: ſo nehme man aus dem Maaßſtabe $13\frac{2}{10}$ für das zweyte Viertel: dann $19\frac{8}{10}$ für das dritte Viertel vor oder nach 6 Uhr: eben ſo nehme man $26\frac{8}{10}$ für die erſte Stunde vor oder nach 6 Uhr, und ſo von den übrigen. Wir haben in die Zeichnung die nämlichen Zahlen, wie ſie in den Tabellen für jede Viertelſtundeneintheilung enthalten ſind, hineingeſchrieben. Die dritte Stunde vor oder nach 6 Uhr, das iſt, die neunte Stunde bei Orintal- und die dritte Stunde bei Okzidentaluhren wird allzeit o f, oder der Zeigershöhe gleich ſeyn, oder 100 Theile vom Maaßſtabe meſſen. Wie bisher verfahren wurde, wird mit den übrigen Stunden auch verfahren. Weil uns aber die Sonne hier zu Lande nicht früher als um 4 Uhr auf- und nicht ſpäter als um 8 Uhr untergeht;

geht; ſo kann man zu dieſen Stunden aufwärts aufhören, wie die Figuren dieſer Uhrengattungen zeigen. Siehe Fig. 6. und 7.

43.) Es ſind in der Tabelle Nro. 6. nebſt den ganzen Zahlen auch Bruchtheile ausgedrückt, die wir aber in unſerem Maaßſtabe, weil er noch zu klein iſt, nicht nehmen können: deswegen hat man, beſonders für groſſe Uhrengattungen, noch eine Art eines Dezimalmaaßſtabes, worauf man auch die Bruchtheile nehmen kann, beigefüget: er wird durch Fig. 15. vorgeſtellet, und ſein Gebrauch iſt wie jener des vorigen, auch leicht zu verſtehen: nur iſt zu vernehmen, daß jedes Hundertel, noch in 10 Theile getheilet ſey, welches die abwärts gehenden Theilungen anzeigen. Um ſich von der Größe dieſes Maaßſtabes, folglich auch von der Höhe des Zeigers einen wahren Begriff machen zu können; ſo dienet zur Nachricht, daß nach dieſem Maaßſtabe der Zeiger, oder die Zahl 100, beinahe 12 Wiener Zolle hoch werden wird.

44.) Nachdem man aus dieſem Maaßſtabe alle Stunden, viertel und halben Stunden auf die beſchriebene Art herausgeſtochen und auf die Figur herausgezeichnet hat; ſo werden die andern zwo parallellen Seitenlinien gezogen, zwiſchen welche die Stunden in Ziffern geſchrieben werden: endlich wird der Zeiger errichtet, der allzeit 100 Theile des Maaßſtabes, oder die Höhe von der Weite o f oder o e meſſen, und um und um ſenkrecht ſtehen ſoll; ſeine Figur aber kann verſchieden ſeyn, wie Nro. 38 bei b die Rede war.

Tab. VI.

Digitized by Google

c. Von den vom Mittage gegen Morgen oder Abend nicht um 90 ≠ ſondern nur um etwelche Grade abweichenden Vertikaluhren.

45.) Es ſey eine vertikale Sonnenuhr von 47 Graden Polus- oder 43 Graden Aequatorshöhe zu zeichnen und zu verfertigen, welche auf eine vertikale Fläche ſoll angebracht werden, die z. B. 11 Grade vom Mittage gegen Abend abweichet. Man verfahre alſo:

a) Man zeichne auf einem aufgeſpannten groſſen, vielmehr langen Bogen Papier, nach obigen Regeln, oder beſſer, gleich nach den hiezu gehörigen und verordneten Tabellen, eine ordentliche und ächte Horizontaluhr von gegebener Polushöhe, wie a e f g, Fig. 16. zeiget.

Anmerkung. Man darf alſo nur mit dem Transportär die Grade, die in den Tabellen für jede viertel, halbe und ganze Stunde nach der gegebenen Polushöhe angezeigt ſind, heraus, und auf den Halbzirkel e g f hinſiechen; ſo kömmt man am kürzeſten davon.

b) Man verlängere die Mittagslinie a g nach Belieben.

c) Man ziehe mit e f eine Parallelle c d, in unendlicher Länge, welche Linie c d die Aequinokziallinie, wie Fig. 10. das x y, vorſtellen wird.

d) In a errichte man die gegebene Polushöhe durch a h.

Anmerkung. Wenn man die auf e g f abgeſtochene Stundeneintheilungslinie der Horizontaluhr auf die Aequinokziale c d, die von h auf a b in g winkelrecht ſeyn ſoll, verlängerte, und von den auf c d, gefundenen Durchſchnittspunkten gegen b Linien zieht, wie die punktirten zeigen; ſo hat man genau die Eintheilung der auf die gegebene Horizontaluhr paſſenden Vertikal- aber nicht abweichenden Vertikaluhr zur nämlichen Polushöhe. Um hiezu die abweichende Vertikaluhr zu bekommen, verfahre man weiter.

e) Weil die Abweichung 11 Grade vom Mittage gegen Weſten gegeben wurde; ſo mache man mit dem Transportär bei g, gegen g b eine Linie g i, welche gegen g b eine Neigung von 11 Graden hat. N. B. Wenn die

die Abweichung gegen Oſten wäre; ſo müßte alles dieſes, und das Folgende, nach der anderen und entgegen geſetzten Seite ſeyn.

f) Man mache g i gleich h g.

g) Man mache aus g die drey Bögen b i, o p und h q in einerley Weite und Größe, das iſt, jeden von der gegebenen Abweichung, und ziehe durch p, und g, und q die zweyte aber um 11 Grade abweichende Aequinokziallinie m n, in unendlicher Länge.

h) Man verlängere die Stundenabtheilungslinie der Horizontaluhr auf die abweichende Aequinokziallinie m n alle und ſo viele, als ſolche die Linie m n erreichen können.

i) Wo die eben gedachten Linien die Linie m n ſchneiden; von dieſen Durchſchnittspunkten ziehe man auf i Linien, welche die Stundeneintheilungen der abweichenden Vertikaluhr ſeyn werden, die man auf ein anders Papier übertragen und abſtechen, vergrößern, und der Uhr einen Form geben kann, wie man will.

46.) Man kann ſich von der Sache eine nähere Idee machen, wenn man, wie das Format r s t u zeiget, ein Stück dicken Pappendeckels nimt: darauf beide Uhren, die horizontale ſowohl als die abweichende Vertikaluhr abſticht, aber die abweichende Linie m n wohl bemerkt; daher etwa bei p und q mit einer Nadel durchſticht: die Stundenabtheilungslinien, und beſonders auch die Punkten a, g und i, wie ſie mit Nadelpunkten ſind auf dem Pappendeckel angemerkt worden, auf ſelben aus- und nachzeichnet; folglich gleichſam zwey Uhren formiret: durch die mit der Nadel durchſtochene Punkten p und q den Deckel rückwärts etwas über halb durchſchneidet, um ihn aufrecht, und gegen die Horizontaluhr in einen ſenkrechten aber gegen a g in einem gegen Abend abweichenden Stande bringen und ſtellen zu können: wenn man ferner die Punkten a und i folglich auch dieſe zwey Flächen durch einen Faden, der den Zeiger vorſtellen ſoll, auf beſagte Art winkelrecht auf- und zuſammen hängt: dann das

das ganze ſo hergerichtete Maſchinl mit der Linie a g in die Mittagslinie ſtellet; ſo werden beide Uhren, die horizontale und die abweichende, gleiche Stunden mit einander zeigen, welches der Beweis der richtigen Arbeit ſeyn wird.

47.) Wir hatten oben gehört, daß die Fläche, worauf die Uhr, von welcher hier die Rede iſt, gezeichnet werden ſoll, 11 Grade vom Mittag gegen Abend abweichen ſoll. Daher verfahre man entweder ſo, wie oben Nro. 45. gelehret wurde: oder man mache gleich auf die Linie c d mit Hilfe des Transportärs aus g einen Winkel von 11 Graden, und ziehe deſſen Winkel durch die Linie m n, welche die um 11 Grade von Mittag gegen Abend abweichende Aequinokziale ſeyn wird: mit g i kann man durch Bogenſchnitte, wie oben gelehret wurde, verfahren: oder man kann die Abweichung b i, die der vorigen mit 11 Graden gleich iſt, auch mit dem Transportär abtragen: oder man kann auf die Linie m n aus g eine Perpentikul g i machen, welches alles einerley ſeyn wird. Dieß merke man und wen-

de es auf die gehörigen Fälle an, daß m n bei c aufwärts und bei d abwärts gehe, weil die Abweichung hier vom Mittage gegen Abend iſt, folglich muß die ganze Fläche m n gegen Abend ſehen. Wäre aber die Abweichung vom Mittage gegen Morgen gegeben; ſo müßte die Linie m n bei c unter, und bei d über die Linie c d gerichtet, und folglich die ganze Operazion auf der verkehrten oder anderen Seite behandelt werden.

48.) Der Zeiger zu einer ſchief ſtehenden Vertikaluhr wird und muß auf die vertikale von der Mittagslinie abweichenden Fläche, worauf die Uhr gemahlet iſt, auch ſchief und um ſo viel ſchiefer ſtehen, als der Abweichungswinkel beträgt. Man ziehe alſo den Abweichungswinkel, in unſerem Beiſpiele 11 Grade, von einem rechten Winkel, das iſt, von 90 Graden, ab, ſo bleiben noch 79 Grade, unter welcher Neigung der Zeiger, doch vom Mittage gegen Morgen, weil die Abweichung der Fläche gegen Abend iſt, ſich neigen muß. Man mache alſo, um ihm die rich-

richtige Neigung geben zu können, z. B. vom Pappendeckel, mit Beyhilfe eines Transportärs, einen Winkel von 79 Graden, Fig. 17. ſchneide es nach a b c aus, um dieſen Winkel nach der Linie a b an die Mauer feſt halten zu können, da der Punkt b an der Linie der zwölften Stunde anſtößt, die ganze Fläche dieſes Winkels aber ſo frey ſteht, daß der Zeiger auf der Linie b c da oder dort, wie es die Höhe erfordert, aufliegen kann, welches Aufliegen auf dieſer Fläche dem Zeiger die Schiefe geben wird, mit welcher er ſich gegen die Mauer richten muß. Nun kömmt es auf ſeine Höhe an. Dieſe muß der Aequatorshöhe gleich, für hier alſo 43 Grade ſeyn. Man kann ſie, die Zeigershöhe auch aus Pappendeckel ausſchneiden, Fig. 18. und ſie ſo ſtellen, daß i g auf die Linie der zwölften Stunde; der Punkt i aber dorthin gehalten werde, wo der Zeiger mit der Höhe i h oder mit 43 Graden aus der Mauer herauskömmt. Man halte dieſes und das vorige Inſtrument zuſammen, aber ſo, daß b an die

Linie der zwölften Stunde, gleichwie auch i g dahin zu ſtehen komme, und daß i h an b c anliege, und i an dem Punkte ſtehe, wo der Zeiger aus der Mauer herausgehe; ſo darf der Zeiger nur über die Linie i h daher und darüber liegen, und er wird richtig ſtehen. Iſt der Zeiger aber eine volle Fläche, und geht als eine ſolche, als z. B. vom Eiſen- oder Meſſingblech unter der Neigung der Aequatorshöhe aus der Mauer heraus; und legt ſich ſchief auf das vom Pappendeckel ausgeſchnittene Inſtrument Fig. 18. ſo iſt die Stellung des Zeigers ohnehin ſchon richtig.

49.) Auf ſolche Art werden abweichende Vertikaluhren gemacht, ſie mögen gegen Morgen oder gegen Abend abweichen: nur hat man wohl darauf zu ſehen, daß man die abweichende Aequinokziallinie m n recht ziehe und den Zeiger recht ſetze. Denn iſt die Abweichung vom Mittage gegen Abend, wie hier, ſo kömmt m n links bei c über c d hinauf, und bei d rechts unter c d hinunter; der Zeiger aber kömmt links. Iſt aber die

Ab-

Abweichung vom Mittage gegen Morgen, ſo kömmt m n links bei c unter c d hinunter: und rechts bei d über c d hinauf; der Zeiger aber kömmt rechts. Uiberhaupt aber haben wir uns die obere oder von uns hinweg gegen Mittag liegende Seite der Linie m n als jene Seite oder Fläche vorzuſtellen, welche entweder genau gegen Mittag liegt, oder vom Mittage gegen Morgen oder gegen Abend um wenige oder um viele Grade abweichet.

C. Von den Polaruhren.

50.) Wir haben Nro. 25. bei c gehört, daß eine Uhr, welche auf eine Fläche gezeichnet und verfertiget iſt, die ſchief, aber doch nach der Mittagslinie ſteht, und deſſen Schiefe der Aequatorshöhe gleich iſt, oder mit der Polushöhe einen rechten Winkel von 90 Graden macht, wie Fig. 8. die Fläche a d e f ſeyn kann, eine Polaruhr heiße, weil ihr ſenkrecht ſtehender Zeiger l m, welcher mit der Polushöhe, oder mit dem Zeiger einer

ner Horizontaluhr k l einerley iſt, durch die Polen geht, und die Erdachſe vorſtellet: die ganze Fläche a d e f aber die Neigung der Aequatorshöhe hat.

51.) Auf einer, nach der Aequatorshöhe ſchief ſtehenden Fläche können und müſſen zwey Polaruhren angebracht werden. Die auf der obern Seite der Fläche a b, Fig. 19. gezeichnete Uhr richtet ſich gegen den Nordpol und heißt Nordpolaruhr, oder die nördliche Polaruhr: ſie zeiget vom Fruhjahre, das iſt, beinahe vom 21ten Märzen bis in den Herbſt, das iſt, bis beinahe 23ten September. Die zweyte oder die auf der untern Seite der Fläche e f gezeichnete Uhr heißt die Sudpolaruhr, oder die ſüdliche Polaruhr: ſie zeiget vom Herbſte bis ins Fruhjahr, jede durch den ganzen Tag, er möge ſo lange ſeyn als er wolle. Die Linie g h ſtellet die Erdachſe folglich der rechte Winkel h die Polushöhe vor, an deſſen Enden bei g und h die Polen, und zwar bei g der Nord- bei h der Sudpol ſind: c d iſt die Aequatorshöhe, und c h der Horizont:

zont: in c iſt der Erdbewohner. Das Aequinokzium, daß iſt, die Zeit, da Tag und Nacht einander gleich werden, welches an den oben angeſetzten Tägen geſchieht, macht und bestimmt den Uibergang des Schattens, das iſt vielmehr der Sonne von einer Uhr auf die andere, da jede nur ein halbes Jahr zeiget. Die Urſache deſſen iſt, weil die Sonne im Frühjahre bei d als im Aequator oder im Aequinokzialpunkte anfangend, bis Sommers Anfang, 23½ Grade über den Aequator d nach und nach bis zu m ſich erhebt, den oberen Theil a b dieſer nördlichen Polaruhr durch dieſe ganze Zeit beleuchtet, bis ſie im Herbſte zum Aequinokzialpunkt d wieder zurück kömmt, alſo den Bogen d m mit 23½ Graden, nach ihrer aufſteigenden jährlichen Bewegung, in einem viertel Jahre hin- im andern viertel Jahre aber her zurücklegend oder — nebſt ihrer täglichen Bewegung um die Erde — in einem halben Jahre hin und her durchwanderend. Eben ſo geſchieht es vom Herbſt bis Wintersanfang, das iſt, von d gegen n: und

dann

dann vom Winters- bis Frühlingsanfange, das iſt, von n zu d, auf die nämliche Art, Zeit und Maaß, wieder zurück, u. ſ. f. Dazwiſchen aber wird nur die ſüdliche Polaruhr ef beleuchtet.

52.) Die Regeln zur Zeichnung der Polaruhr ſind folgende:

a) Man beſchreibe zwey Linien ab und cd Fig. 20. kreuzweis doch ſo über einander, daß ſie ſich in o, wo der Zeiger von allen Seiten einsweilen in beliebiger Länge zu ſtehen kömmt, unter einen rechten Winkel, das iſt, unter 90 Graden ſchneiden. Dabei iſt ab die Mittagslinie, und cd die Aequinokziallinie, auf welcher letzteren die ſechste Stunde Morgens und Abends zu ſtehen hat.

b) Aus o beſchreibe man einen Halbkreis, und theile ihn auf jeder Seite von b an, in 6 gleiche Theile, ziehe Linien nach o; ſo hat man die Stunden, davon bei b die zwölfte, bei c und d aber die ſechste iſt: will man die Viertel, ſo muß jede Stunde wieder in vier gleiche Theile eingetheilet werden. Die Einthei-

theilung der Polaruhren iſt alſo die leichteſte: ihr Stand und Richtung aber muß mit a b nach der Mittagslinie, das iſt, mit a gegen Suden, und mit b gegen Norden ſeyn.

c) In o ſteht der Zeiger, wie gehört, um und um ſenkrecht. Der Zeiger kann blos ein Stift ſeyn: oder er kann, und beſſer, eine Fläche ſeyn, Fig. 21. und dann muß er nach der Linie o b, und zwar mit ſeinem rechten Winkel bei o ſtehe.

1. Anmerkung. Die Höhe des Zeigers darf höchſtens den halben Halbmeſſer des Zirkels, wodurch die Uhr vorgeſtellet wird, haben: genau iſt er aber, damit er die Zeichnung beim höchſten Som er, wo der Schatten am kürzeſten iſt, ausreiche, in dem Verhältniſſe mit dem Halbmeſſer der Uhr, wie 26 zu 60, oder wie 87 zu 200.

2. Anmerkung. Uiber c und d, als über die ſechste Morgens- und Abendſtunde trage man, nach unſerer Polushöhe, links und rechts noch zwey, den vorigen gleiche Stundeneintheilungen, für die vierte und fünfte Morgens- dann für die ſiebente und achte Abendsſtunden mit dem Zirkel auf die Zeichnung

hung: aber nur bei der nördlichen, nicht aber bei der ſüdlichen Polaruhr, weil der Tag, wenn die ſüdliche beleuchtet wird, niemal ſich über die ſechste Stunde hinausdehnet; auch zu dieſer Zeit niemal vor dieſer Stunde anfängt.

3. Anmerkung. Die ſüdliche Polaruhr wird eben ſo, wie die nördliche gezeichnet: nur die Stunden werden verkehrt geſchrieben. Und ſetzet man eine Polaruhr unter ihrer gehörigen Erhöhung oder Winkel auf eine Horizontaluhr, daß allezeit zwey mit einander zeigen ſollten; ſo dient der Zeiger auch für beide, er ſey ein Stift, oder eine vom Bleche gemachte Fläche, Fig. 8.

D. Von den Aequinokzialuhren.

53.) Die Aequinokzialuhr, die oben Nro. 25. bei d erkläret wurde, ſteht mit ihrer Fläche a b c d, Fig. 22. auf der Horizontalfläche ſchief, und zwar unter der Neigung der Polushöhe, und macht auf den Aequator einen rechten Winkel, welcher durch ihren um und um auf ſelbe winkelrecht ſtehenden Zeiger angezeiget wird. Für Graz, das

iſt,

iſt, für eine Polushöhe von 47 Graden, ſtellen wir uns in der beſagten Figur eine Fläche, mit ihren Weltgegenden vor, worauf, oder auf deſſen Neigung gegen den Horizont eine Aequinokzialuhr ſolle gezeichnet werden, gleichwie wir in der Fig. 8., in ihrer Neigung, Richtung und Stellung uns eine Fläche mit ihren Weltgegenden vorſtellten, worauf Polaruhren ſollten gezeichnet werden. Die Regeln zur Zeichnung einer Aequinokzialuhr aber ſind folgende:

a) Man errichte zwo Linien f g und i h, kreuzweis, daß ſie ſich unter vier rechten Winkeln, oder unter Winkeln von 90 Graden ſchneiden: f g aber muß beiderſeits unendlich lang ſeyn.

b) Aus i oder h beſchreibe man einen Zirkelkreis, oder auch nur einen Quadranten; theile ihn in 6 gleiche Theile für die Stunden: und will man auch die Viertelſtunden haben; ſo theile man wieder jede Stunde in 4 gleiche Theile und verfahre im Ganzen, auch in Betreff des Zeigers wie bei

den Polaruhren, nur mit dem einzigen Unterſchiede, daß auf die Linie i h die zwölfte Stunde geſchrieben werde: die übrigen Stunden aber gehen links und rechts, das iſt, von der zwölften Stunde gegen Morgen und gegen Abend, immer nach gleichen Verhältniſſe des Maaßes fort, wie die Figur zeiget: ſie zeiget aber höchſtens nur 12 Stunde, wobei die ſechste Morgens- und Abendsſtunde nicht mehr kennbar ausfallen wird, weil ſich der Zeigerſchatten ſchon in das Unendliche verlängert.

54.) Man ſtelle dieſe Uhr, nach oben Nro. 53. gegebener Anleitung in Betreff der Neigung ihrer Fläche, an die Aequinokziallinie c d, daß ſie mit der Fläche a b c d genau gegen Mittag ſieht. Wie wir wiſſen, ſo iſt die Aequinokziallinie eine Linie, welche die Mittagslinie kreuzweis unter 4 rechten Winkeln durchſchneidet. Der Zeiger muß die Höhe haben, welche demjenigen Halbmeſſer gleich iſt, womit der Zirkel oder Quadrant iſt beſchrieben worden, worauf die Stundenein-

thei-

theilung geſchah, wie bei der Orientaluhr: er muß auf der Linie i h ſtehen, und muß auch, wie bei der Orientaluhr auf allen Seiten ſenkrecht auf die Fläche ſtehen, worauf die Uhr gezeichnet iſt: eine Geſtalt kann er haben, wie bei der Orientaluhr; beſſer, wenn er eine Fläche iſt.

55.) Je gröſſer der Halbmeſſer iſt, womit der Zirkel, von welchem oben die Rede war, beſchrieben wird, woraus die Stundeneintheilung der Uhr fließt: deſto größer wird die Uhr ſelbſt: und folgſam, deſto höher muß auch der Zeiger ſeyn; weil die Zeigershöhe, wie wir eben, und ſchon oft geſagt, ſich nach dem Halbmeſſer des aus o beſchriebenen Zirkels richtet. Man muß ſich alſo bei Zeichnung einer dergleichen Aequinokzialuhr, wie bei Zeichnung einer Orientaluhr, nach der Größe der Fläche, worauf ſie ſoll gemacht oder hingebracht werden, ſchon gleich Anfangs mit dem Halbmeſſer und mit dem Zeiger richten.

56.) Auch die Aequinokzialuhr kann, wie die Orientaluhren, nach der Kalkulazionstabelle, die wir unter Tab. VI. vorſtellen, abgeſtochen, gezeichnet und verfertiget werden: es iſt alſo dabei wie bei dieſen zu verfahren; nur daß man bei der Aequinokzialuhr an der zwölften ſtatt der ſechsten Stunde, wie bei den Orientaluhren geſchah, anfange, und die Ab- und Unterabtheilungen der Stunden links und rechts, bis gegen 6 Uhr, zugleich vor- und nachmittag, mit dem Zirkel, nach der Tabelle Nro. 6. vom Dezimalmaaßſtabe auf die Zeichnung hintrage.

57.) Dieß wäre alſo die hauptſächlichſte Beſchreibung der gewöhnlichſten Sonnenuhrengattungen, die ich in möglichſter Kürze und Deutlichkeit, doch nach den richtigſten Regeln für dieſe Wiſſenſchaft darniedergeſchrieben, mit der Verſicherung, daß ich hierin auch praktiſche Kenntniſſe beſitze und alle ſchon ſelbſt in Menge verfertiget habe. Hier folget noch ein Anhang von einer andern und leichteren Art, die abweichenden und nicht abweichenden

Ver-

Vertikaluhren, ſo auch die abweichenden Orien=tal= und Okzidentaluhren zu verfertigen, und von Erfindung der Mittagslinie.

Anhang.

A. Von einer andern und leichtern Art, die abweichenden und nicht abweichenden Vertikaluhren, ſo auch die abweichenden Oriental= und Okzidentaluhren zu zeichnen und zu verfertigen.

58.) Oben Nro. 30. wurde die Art vor=geſchrieben, wie die Vertikaluhren gezeichnet und verfertiget werden. Hier folget eine kür=zere Methode ſie zu verfertigen.

a) Man zeichne gleich eine Horizontaluhr, da man ſie nach einer ſchon gezeichneten nach=ſicht, oder ſelbe aus den vorgeſchriebenen Tabellen überträgt.

b) Man verfahre mit dem übrigen ſo, wie Nro. 45. gelehret wurde, nur darf man keine ſchiefe Linie ziehen, ſondern alles durchaus gerade machen, ſo iſt ſie vertikal, aber nicht abweichend, wie alldort bei der Anmerkung nach d, hievon ſchon einige Meldung geſchah.

59.) Die vertikale Fläche zu einer Orientaluhr muß ſich immer genau gegen Orient oder Sonnenaufgang richten; alſo muß ſie mit der Mittagslinie gleich und parallel laufen; oder, welches einerley iſt, ſie muß mit jener vertikalen Fläche, welche genau gegen Mittag sieht, einen rechten- das iſt, einen Winkel von 90 Graden machen. Alles dieſes iſt auch von der Okzidentaluhr, nur mit Veränderung der behörigen Benennung zu verſtehen.

60.) Gar ſelten aber findet man an Gebäuden und an deren Flächen, worauf dergleichen Uhren ſollten gemahlet werden, die wahre und genaue Abweichung gegen Morgen oder gegen Abend: man findet dabei gemeiniglich eine kleine Abweichung von Morgen oder Abend entweder gegen Mittag oder gegen Mitternacht; geſchieht dieß, ſo werden einige Stundeneintheilungen auf der abweichenden Uhr Nro. 1. Fig. 23. länger oder kür-

kürzer, als jene auf der genau gegen Abend ſtehenden Uhr Nro. 2. in der nämlichen Figur ſind.

61.) Die Art, dergleichen abweichende Oriental- oder Okzidentaluhren, wozu wir eine mit 11 Graden Abweichung von Abend gegen Mitternacht zum Muſter annehmen, zu zeichen, iſt folgende.

a) Man zeichne nach den oben Nro. 37. gegebenen Regeln eine genaue Okzidentaluhr, Fig. 23. Nro. 2.

b) Durch die ſechste Stunde ziehe man über die Theilungslinie a b, eine Linie m n, welche die verlangten 11 Grade von der Okzidentalfläche, und zwar gegen Mitternacht abweicht.

Anmerkung. Geſchieht die Abweichung vom Abend gegen Mittag; ſo muß die Linie m n durch die ſechste Stunde unten rechts gezogen werden, wie ſie punktirt iſt; denn durch Nro. 2. ſtellen wir uns allezeit eine genau gegen eine dieſer Hauptweltgegenden ſehende Fläche, das iſt hier eine genaue Okzidentaluhr vor.

c) Man ſieht alſo ſchon die ganze Stundeneintheilung für die gegen Mitternacht abweichende Okzidentaluhr auf der Linie m n; welches auch auf der punktirten Linie m n zu erſehen: daher darf man nur dieſe Abthei-

lungen bis dorthin nachmeſſen, wo ſie die Stundenlinien auf Nro. 2. ſchneiden; oder man darf die abweichende Nro. 1. ordentlich auszeichnen und formen, jene aber Nro. 2. auslöſchen.

62.) Mit dem Zeiger hat es die vorige Beſchaffenheit: nur muß er um ſo viele Grade ſich zur Fläche neigen, worauf die Uhr gemahlet iſt, als groß die Abweichung der Fläche ſelbſt iſt: hier alſo muß er ſich 11 Grade, und zwar gegen Süden neigen, weil die Abweichung der Okzidentalfläche gegen Mitternacht iſt, wie man in der ausgezogenen Linie m n Fig. 24. ſieht: in der punktirten Linie m n, weil bei dieſer in Betreff der Abweichung juſt das Gegentheil geſchieht, ſieht man auch in Betreff der Zeigersſtellung ganz leicht aus der angegebenen Figur das Gegentheil gegen Norden auf die punktirte Linie m n.

63.) Zur Stellnng des Zeigers, der leichter kann geſtellet werden, wenn er voll iſt Fig. 25., mache man ſich ein Modell vom Pappendeckel in Form eines Winkels, welcher 79 Grade zu ſeinem Maaße hat, Fig. 17., und die mit den 11 Graden der Abweichung die allezeit erforderlichen 90 Grade oder den rechten Winkel ausmeſſen und ausma-

machen müſſen. Wie ſich die Abweichung der orientalen und okzidentalen Flächen verändern, ſo verändern ſich auch die Neigungen ihrer Zeiger, welche allezeit durch Aequinokziallinie, oder durch die Linie, wo die Sonne um 6 Uhr Morgens oder Abends ſteht, gehen müſſen. Wer ſich daher hievon, oder von der Richtung der Zeiger dieſer Uhren durch die Aequinokziallinie den rechten Begriff machen kann; der wird in deren Stellung nicht fehlen, gleichwie jener nicht, der ſich recht vorſtellet, daß der Zeiger einer genau oder ſchief gegen Mittag ſtehenden vertikalen Uhr, ſie möge wohin ſie wolle, oder gar nicht abweichen, allezeit durch die Mittagslinie gehen müſſe.

B. Von Suchung der Mittagslinie.

64.) Damit eine recht gezeichnete und verfertigte Sonnenuhr auch recht zeige; iſt nothwendig, daß ſie auch recht ſtehe: und damit ſie recht ſtehe, iſt, nebſt den übrigen Richtungen, die man bei jeder, wie ſie ſeyn ſollen, ſchon angeführet hat, nothwendig, daß man die Mittagslinie wiſſe: dieſe findet man entweder durch ein Inſtrument, welche die Bouſſole oder die Windroſe heißt; oder

 man

man findet ſie durch eine andere Art mit auf eine horizontale Fläche in einander hinein gezeichneten Zirkelbögen. Von beiden und deren Gebrauch etwas.

1. Von der Bouſſole oder Windroſe.

65.) Eine Bouſſole oder Windroſe iſt ein Kapſel, in deſſen runden Tiefe die Ein- und Abtheilung der Weltgegenden, welche die Windgattungen vorſtellen, und oft auch die Gradeneintheilung eines Zirkels zu erſehen. Auch befindet ſich darinnen eine Magnetnadel, mit deſſen Hilfe man die Mittagslinie finden kann. Durch Fig. 26. wird ſie vorgeſtellet ſamt der Abweichung des Magnetes, welcher hier zu Lande an der Mittagslinie von Norden gegen Weſten um 16 Grade abweicht. Die Bouſſole muß und ſoll alſo, um damit für unſer Vorhaben den wahren Gebrauch machen zu können, nebſt der Weltgegendeintheilung, auch mit Graden verſehen ſeyn, wie die Figur zeiget.

66.) Wenn man dieſe Bouſſole auf eine horizontale Fläche ſtellet, und ſie ſo richtet, daß die nördliche Spitze der Magnetnadel bei dem mit 16 Graden von Norden gegen Weſten angemerkten Zeichen ſtehen bleibe, und man

man an dem viereckigten Theile des Kapſels, welcher mit der innen angemerkten Linie Nord-Sud parallel läuft, an der horizontalen Fläche einen Strich machet z. B. m n; ſo iſt dieſer Strich die Mittagslinie, an welche die an dieſer Linie zu ſtehen habenden Uhren mit der Linie der zwölften Stunde oder mit einer mit dieſer parallel laufenden Linie zu ſtehen haben, und ſie werden recht ſtehen, folglich auch, wenn ſonſt alles recht iſt, recht zeigen.

67.) Zieht man mit der auf die horizontale Fläche gezogenen Linie auch eine winkelrechte; oder eine von 90 Graden; ſo wird dieſe übers Kreuz unter 90 Graden gezogene Linie die Aequinokziallinie vorſtellen, an welche wieder andere und hieher paſſende Sonnenuhren, als die Polar- und Aequinokzialuhren, können geſtellet werden, und ſie werden auch recht ſtehen, folglich wenn ſonſt daran alles recht iſt, auch recht zeigen.

Anmerkung. Dergleichen Bouſſolen werden hier in Graz um billige Preiſe gemacht; der Verfertiger derſelben iſt beim Verleger dieſes Werkes zu erfragen. Auch ſind ſie bei einigen mit dieſen Waarengattungen Handlenden zu bekommen: man muß aber allezeit eine Bouſſole mit Graden begehren.

68.) Der weitere Gebrauch der Bouſſole iſt, daß man mit Hilfe derſelben die Abweichung

chung einer vertikalen Fläche, z. B. einer Mauer, woran eine Uhr ſolle gemahlet werden, finden könne, welches alſo geſchieht:

a) Man ſtelle die rückwärtige Seite a b, der Bouſſole, gegen welche die Weltgegend Nord gezeichnet iſt, an die Mauer, und laſſe die Magnetnadel ausſpielen.

b) Man bemerke die Zahl des Grades, an welchem die Magnetnadel ſtehen bleibt, und ziehe davon 16 Grade, welches die Abweichung des Magnetes iſt, wovon oben Nro. 65. Meldung geſchah, ab, wenn ſich die Kapſe gegen Weſten bewegt, welches der nördliche Theil der Magnetnadel ſelbſt zeigen wird. Man ſetzte aber dieſe 16 Grade zu der nach der Bouſſole gefundenen Zahl der Grade hinzu, wenn die Abweichung der Kapſe gegen Oſt geſchieht, welches abermal die Magnetnadel anzeigen wird, ſo bekömmt man im erſtern Falle die Abweichung gegen Abend, im zweyten Falle aber die Abweichung gegen Morgen, wonach die Uhren zu zeichnen ſind. Um z. B. anſagen zu können, mit wie viel Graden jene Mauer abweiche, wo der Magnet 106 Grade gegen Weſt zeiget. Sage: 16 von 106, bleiben 90 Grade gegen Weſten, alſo hat dahin genau eine Okzidentaluhr zu kommen. Ferner: Eine Mauer weiche ſo ab,

daß

daß die Bouſſole 76 Grade gegen Oſt zeige. Sage: 16 zu 76 macht 92 Grade gegen Morgen; alſo zeichne für dieſe Fläche eine Orientaluhr, die aber 2 Grade gegen Mittag abweichet. Für jedes hat man oben die gehörigen Regeln gegeben.

2. Suchung der Mittagslinie ohne Bouſſole.

69.) Man kann ſich bei der Sonne eines ſchönen hellen Tages die Mittagslinie ohne Bouſſole ſelbſt ſuchen; es geſchieht alſo:

a) Man erwähle ſich eine ſchöne ebene horizontale Fläche, und mache darauf etwelche konzentriſche Zirkellinien, Fig. 27.

b) Man errichte im Mittelpunkte o dieſer Zirkel einen geraden, dünnen aber um und um ſenkrecht ſtehenden Stift, deſſen Länge ſo ſeyn ſoll, daß deſſen Schatten nicht länger und auch nicht kürzer ſey, als die Halbmeſſer der Zirkelbögen, die denſelben immer in ihren Gränzen behalten ſollten: die horizontale Fläche aber muß während der Operazion immer unverruckt ſtehen bleiben.

c) Wo der Schatten vom ſenkrecht ſtehenden Stifte mit ſeinem Ende die Zirkelskreiſe einige nach den andern — um ſicher zu gehen alſo mehrere — vormittag, zu was immer

mer für einer Stunde berührt, mache man mit einem feinen Bleyſtift am Zirkelskreiſe, ein kleines Zeichen; dieß nämliche thue man auch nachmittag, wenn der Schatten wieder an die nämliche Zirkelskreiſe kömmt, welches ſich zu gleichweit vom Mittage entfernten Stunden ereignen wird.

Anmerkung. Jtzt kann man auf den Ort, z. B. auf dem Fenſterbänkel, oder Fenſterquang u. d. g., worauf die horizontale Fläche ſteht, ihren Stand durch einen neben der Fläche hergemachten Streiche, anzeichnen, um dieſe Fläche allezeit nach dieſen Strich wieder ſetzen zu können, wie es durch Fig. 26. bei m n geſchah.

d) Man ziehe, aber, wenn oben gemeldeter Strich nicht iſt gemacht worden, ohne die Fläche zu verrücken, dort, wo die Zeichen an den Zirkelbögen beiderſeits gleich ſind gemacht worden, Linien a b, c d, e f, u. ſ. w. welche die Aequinokziallinien vörſtellen, die alle, wenn es recht gearbeitet worden, parallel ſeyn ſollten; iſt dieſes nicht, ſo erwähle man eine, die man glaubt am genaueſten bemerkt, gemacht und gezeichnet zu haben.

e) Aus den bemerkten Zeichen an den Zirkelbögen derjenigen Aequinokzialen, die man als die richtigſte bemerkt und bezeichnet zu haben erkennet, mache man Zirkelbögen

bei x: ziehe dadurch und durch den Punkt, um welchen die konzentriſchen Zirkel ſind gezogen worden, das iſt, wo der ſenkrechte Stift geſtanden war, die Linie m n, welche gegen vorige Winkelrecht ſeyn wird: ſo wird dieſe Linie m n, oder eine mit ihr parallelle, allezeit die Mittagslinie anzeigen, ſo oft dieſes Inſtrument, worauf die Operazion vorgenommen worden, an den Strich geſtellet wird, wovon wir in der Anmerkung nach *c)* Meldung gemacht haben.

C. Von den Graden und den Polushöhen.

70.) Um die Polushöhe durch Grade einem Zeiger oder einer Uhr geben zu können, iſt nöthig, daß man einen Transportär habe; wer aber keinen hat, der kann ſich ſo behelfen:

a) Auf ſchönen ſteifen Zeichnungspapier mache man einen Halbkreis, oder einen ganzen Zirkelskreis, wie Fig. 26. und theile den Halbkreis erſtens in zwo, dann durch kleinere Abtheilungen in 18, und jede dieſer kleineren Abtheilungen wieder in 10 Unterabtheilungen: ſo wird man für dieſen Halbkreis 180 Theile, deren jeder ein Grad heißt, bekommen, denn ſo viele Grade hat der Halbkreis,

kreis, weil der ganze Umkreis 360 Grade hat.

b) Man lege unter dieſen papierenen Transportär, wenn man Grade oder eine Polushöhe abſtechen will, ein Stück feinen Pappendeckel, halte den papiernen Transportär mit dem darunterliegenden Pappendeckel, indem man beide mit einem Paar Nadeln an den Tiſch oder Reißbret anheftet, unverruckt, ſteche mit einer andern feinen Nadel durch jenen Grad, wovon man die Polushöhe haben will, hindurch; als z. B. durch 47 Grade.

c) Den auf dem Pappendeckel liegenden papierenen Transportär nehme man hinweg, ziehe die gemachten Punkten zuſammen, ſchneide das nicht zur Sache gehörige Stück Pappendeckel neben den gemeldeten Linien fein ab, daß ſie in o genau zuſammen kommen: ſo mißt der Winkel die abgeſtochenen 47 Grade. Macht man etwa noch einen rechten Winkel: ſo werden 43 Grade dabei ſeyn. Dieſes Inſtrument oder Winkelmeſſer kann zur Stellung verſchiedener Uhren gebraucht werden. Und ſo von den Uibrigen.

Ende.

Tab. I.

Polus	3		5	1/4	1/2	3/4	6
	9		7	3/4	1/2	1/4	
	° ′	′	° ′	° ′	° ′	° ′	
	1. 0.	6.	3.44.	5. 1.	7.33.	14.55.	
	2. 0.	1	7.25.	9.57.	14.51.	28. 2.	
	3. 0.	6.	11.3.	14.44.	21.41.	38.36.	
	3.59.	7.	14.36.	19.20.	27.55.	46.47.	Stunde 90 Grade.
	4.59.	4.	18. 1.	23.40.	33.30.	53. 3.	
	5.58.	7.	21.19.	27.43.	38.27.	57.55.	

[illegible] by Google

3		5	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	6
9		7	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	
° ′	′	° ′	° ′	° ′	° ′	
18. 2.	28.	50.32.	58.35.	67.59.	78.37.	Stunde 90 Grade.
18.53.	23.	51.55.	59.49.	68.57.	79. 9.	
19.43.	23.	53.15.	60.58.	69.50.	79.38.	
20.32.	29.	54.26.	62. 2.	70.38.	80.18.	
21.20.	21.	55.34.	63. 1.	71.23.	80.29.	
22. 8.	29.	56.37.	63.56.	72. 4.	80.51.	

Digitized by Google

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	6
$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	
° ′	° ′	° ′	°	° ′	Stunde 90 Grade.
34.24.	38. 0.	71.43.	77.40.	83.47.	
35. 4.	38.49.	72. 7.	77.56.	83.55.	
35.40.	39.26.	72.28.	78.11.	84. 3.	
36.14.	39.51.	72.48.	78.25.	84.11.	
36.48.	40.37.	73. 8.	78.39.	84.18.	
37.21.	41. 1.	73.27.	78.52.	84.24.	

Digitized by Google

Tab. IV.

	3	$\frac{1}{4}$ 5	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	6
	9	$\frac{3}{4}$ 7	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	
	° ′	° ′ ″	° ′	°	° ′	
.	39.19.	43. 353.	76.21.	80.52.	85.25.	
.	39.40.	43.23 5.	76.31.	80.59.	85.29.	
.	39.59.	43.4317.	76.39.	81. 5.	85.32.	Stunde 90 Grade.
8.	40.18.	44. 228.	76.48.	81.11.	85.35.	
5.	40.36.	44.2138.	76.57.	81.16.	85.38.	
3.	40.54.	44.3848.	77. 4.	81.21.	85.40.	

Digitized by Google

3	1/4	1/2 5	1/4	1/2	3/4	6
9	3/4	1/2 7	3/4	1/2	1/4	
′	° ′	° ° ′	° ′	°	° ′	
43.	47.29.	51.14.21.	78.15.	82.10.	86. 5.	
42.	47.38.	51.24.25.	78.18.	82.12.	86. 6.	
0.	47.48.	51.34.30.	78.22.	82.14.	86. 7.	
8.	47.53.	51.44.34.	78.25.	82.16.	86. 8.	
15.	48. 1.	51.44.37.	78.28.	82.18.	86. 9.	
22.	48. 8.	51.54.41.	78.30.	82.20.	86.10.	

Stunde 90 Grade.

Digitized by Google

arbeiund Okzitentaluhr.

Digitized by Google

Digitized by Google